

FRONT CONVERTER LENS WITH IMAGE BLUR CORRECTING MEANS

Patent Number: JP4020942

Publication date: 1992-01-24

Inventor(s): FUJISAKI TATSUO

Applicant(s): CANON INC

Requested Patent: ☐ JP4020942

Application Number: JP19900125699 19900516

Priority Number(s):

IPC Classification: G03B5/00; G02B7/02; G02B27/64

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To effectively correct the image blur for oscillation of a photographic system and to miniaturize a device by providing a part of a lens system with an image blur correcting means having an oscillation detecting means and an optical axis correcting means.
CONSTITUTION: If a camera is shaken at an angle θ by application of oscillation to the camera main body (the optical axis is displaced by the angle θ), an oscillation detecting means 22 detects this angle θ . Power is supplied to a coil 17 so that a driving means 21 changes the vertical angle of a variable vertical angle prism 4 in accordance with the output signal of the means 22. The variation of the vertical angle of the prism is detected by a position detecting means, and the detection result is negatively fed back to the supply electric energy of the coil 17.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-20942

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月24日

G 03 B 5/00
G 02 B 7/02
27/64

Z 7811-2K
E 7811-2K
9120-2K

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全7頁)

⑭ 発明の名称 像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ

⑮ 特 願 平2-125699

⑯ 出 願 平2(1990)5月16日

⑰ 発 明 者 藤 崎 達 雄 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
⑱ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑲ 代 理 人 弁理士 高 梨 幸 雄

明 細 書

1. 発明の名称

像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ

2. 特許請求の範囲

(1) 撮影レンズの光軸上前方に装着して撮影系全体の焦点距離を変位させるレンズ群と、該撮影系の振動に起因する像ブレを補正する像ブレ補正手段とを有していることを特徴とする像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(2) 前記レンズ群は角倍率が1以上のアフォーカル光学系より成っていることを特徴とする請求項1記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(3) 前記像ブレ補正手段は前記撮影系の振動を検出する振動検出手段と、該振動による光軸の変位を補正する為の光軸補正手段とを有していることを特徴とする請求項1記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(4) 前記光軸補正手段は可変頂角プリズムを有

しており、該可変頂角プリズムを、前記レンズ群の光軸上後方に配置したことを特徴とする請求項3記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(5) 前記レンズ群は複数のレンズより成っており、前記振動検出手段と前記可変頂角プリズムのプリズム頂角を変化させる駆動手段とを、該レンズ群の後方レンズのレンズ外周部に沿って配置したことを特徴とする請求項4記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(6) 前記可変頂角プリズムの水平方向と垂直方向のプリズム頂角を変化させる2つの揺動軸のうち、前方の揺動軸を前記撮影系の撮影画面の長手方向と略平行方向に設けたことを特徴とする請求項4又は請求項5記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(7) 前記レンズ群は複数のレンズより成り、前記光軸補正手段は該複数のレンズのうち後方の少なくとも1つのレンズと、該レンズを偏心駆動させる駆動手段とを有していることを特徴とする請

求項3記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

(8) 前記振動検出手段と、前記駆動手段とを前記レンズ群の後方レンズのレンズ周辺部に沿って配置したことを特徴とする請求項7記載の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は撮影レンズの光軸上前方に装着して撮影系(撮影レンズと装着するコンバータレンズ)全体の焦点距離を変位させると共に、該撮影系の振動に伴う像ブレを補正するようにした2つの機能を有した写真用カメラやビデオカメラ等に好適な像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズに関するものである。

(従来の技術)

従来より撮影レンズ(ズームレンズを含む)の光軸上前方に装着して全系の焦点面を一定位置に維持した状態で撮影系全体の焦点距離を変位させるフロントコンバータレンズが種々と提案されて

いる。

このうち撮影系全体の焦点距離を長い方に変位させるテレコンバータレンズは大きな撮影倍率が容易に得られるので最近では高変倍比のズームレンズや長焦点距離の撮影レンズ等に多く用いられている。このテレコンバータレンズは多くの場合、角倍率が1よりも大きいアフォーカル系より成っている。そして、このフロントコンバータレンズは撮影レンズに装着しても全系のFナンバーを不変としつつ焦点距離を変位させることが出来るといった特長を有している。

(発明が解決しようとする問題点)

一般に撮影系の焦点距離が長いと手ブレ等により撮影系が僅かに振動(ブレ)しても結像面上における画像は大きく変位する。即ち像ブレが発生してくる。このときの像ブレは焦点距離が長くなる程増大してくる。

例えば撮影者がカメラを手を持って撮影するとき、カメラが角度θだけ回転してしまう手ブレが発生したとする。このとき該ブレによって生じる

像面上における画像の移動量、即ち像ブレ量d。は撮影レンズの焦点距離をf。としたとき

$$d_o = f_o \cdot \tan \theta$$

となる。ここで撮影レンズの前方光軸上に角倍率γ(γ≧1)のテレコンバータを装着し、全系の焦点距離FをF=γf。としたときは、同一のブレ角度θによって生じる像ブレ量dは

$$d = F \cdot \tan \theta = \gamma f_o \cdot \tan \theta = \gamma d_o$$

となる。ここで撮影レンズの焦点距離f。が手持ち撮影が可能な範囲、即ち像ブレ量d。が許容出来る範囲内となるように予め設定してあったとするとテレコンバータレンズを装着するとγ>1である為、像ブレ量dは許容値を越えてしまう。

例えば焦点距離f。を1.4～2.0倍に変位させる為にテレコンバータレンズの角倍率γをγ=1.4～2.0の範囲に設定したときは像ブレ量dは許容値を大きく越えてしまい大変見苦しい画像となってしまふ。

このようなことはテレコンバータレンズに限らず、他のフロントコンバータレンズ(ワイドコン

バータレンズ等)を装着した場合であってもカメラの前方の重量の増加を招き、同様の像ブレが発生してくる。

この為、従来はフロントコンバータレンズを装着したときは三脚等の補助手段を用いたり、防振盤台を使用する等をして撮影しなくてはならず大変面倒であった。

本発明はフロントコンバータレンズに適切な構成の像ブレ補正手段を設けることにより、撮影系全体の焦点距離を所定量変位させると共に撮影系が振動したときの像ブレを装置全体の小型化を図りつつ効果的に補正することができる像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズの提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明の像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズは撮影レンズの光軸上前方に装着して撮影系全体の焦点距離を変位させるレンズ群と、該撮影系の振動に起因する像ブレを補正する像ブレ補正手段とを有していることを特徴として

いる。

特に本発明に係る前記像ブレ補正手段は前記撮影系の振動を検出する振動検出手段と、該振動による光軸の変位を補正する為の光軸補正手段とを有していることを特徴としている。

この他本発明では、前記光軸補正手段は可変頂角プリズムを有しており、該可変頂角プリズムを、前記レンズ群の光軸上後方に配置したことや、前記レンズ群は複数のレンズより成り、前記光軸補正手段は該複数のレンズのうち後方の少なくとも1つのレンズと、該レンズを偏心駆動させる駆動手段とを有していることを特徴としている。

(実施例)

第1図は本発明の第1実施例のフロントコンバータレンズを撮影レンズ(不図示)の光軸上前方に装着した場合の上方から見た要部断面図である。

同図において101はコンバータレンズとしてのレンズ群であり、全体として角倍率 γ

設してある。ヨーク18ないしヨーク20はマグネット19の磁束に対し閉じた磁気回路を形成していて、その磁束は高密度にコイル17を透過するようになっている。

アクチュエータ21は全体として紙面方向の推力、言い換えると揺動軸5a回わりにトルクを発生させている。そしてこのときの可変頂角プリズム4のプリズム頂角の変化を投光手段と受光手段とを有する位置検出手段(不図示)により検出している。

22は振動検出手段であり、例えば角変位計や角速度計や加速度センサー等から成っており、揺動軸5aと平行な軸回りの振動(ブレ)等によるカメラ本体の回転角度を検出している。

尚、本実施例では透明平行板1bに関しても透明平行板1aと同様の構成より成る保持枠14b、揺動軸5b(揺動軸5aと直交している。)を有しており、又アクチュエータ21及び振動検出手段22と同様の作用を行う手段が紙面垂直方向に各々設けられている。

($\gamma > 1$)なるアフォーカル系より成っており、撮影レンズの光軸上前方に配置して撮影系(撮影レンズとレンズ群101)全体の焦点距離を長い方に変位させている。

4は光軸補正手段であり、可変頂角プリズムより成っており、レンズ群101の光軸上後方に配置されている。可変頂角プリズム4は保持枠14a、14bで保持された揺動可能な2つの透明平行板1a、1bにより透明ゴム等の弾性体や液体等の材質2を挟持している。保持枠14aは両端に開いている孔に嵌合するピン15、ピン16にて揺動軸5a回わりに摩擦力が少なくなるように揺動自在に軸支されている。21は駆動手段としてのアクチュエータであり、保持枠14aを揺動軸5aを中心に回転させて可変頂角プリズム4のプリズム頂角を変化させている。

即ち、保持枠14aの一端にはフラット型のコイル17が固着してあり、その両側にはヨーク18、マグネット19、ヨーク20がコイル17に接触しない程度のギャップ(空隙)を介して配

23は鏡筒であり、前述した各要素を覆うと共に位置決め配置している。前述のピン15、16は鏡筒23に螺合固定されている。24はスペーサーであり、後方のレンズ13を保持すると共に前方のレンズ12に当接し、鏡筒23の内周にて位置決めされている。

25は後部カバーであり、その最後部にはカメラ取付け用のネジ25Aが刻設されており、カメラ前面の付属品取付けネジに螺合すると共に適切にネジ位相合わせがされている。そしてフロントコンバータレンズが撮影レンズの前方の所定位置を上側にして(第1図では紙面垂直上方)固定されるようにしている。

尚、本実施例においてフロントコンバータレンズの後方に螺合する撮影レンズ及びカメラにおいて、紙面垂直上方がカメラ本体に対しても上方となっている。そしてカメラの撮影画面の長辺方向と揺動軸5aとは略平行になっている。

本発明のフロントコンバータレンズは以上の各要素より成り、これによりカメラが振動したとき

の像ブレを補正するものであるが、それらの動作を説明する前に本発明に係る各要素の構成上の特徴について順次説明する。

まず本実施例の可変頂角プリズム4の動作原理について説明する。

可変頂角プリズム4は前述したような構成より成っている。即ち第3図に示すように対向した2枚の透明平行板1a、1bの間に透明な高屈折率（屈折率n）の弾性体又は不活性液体2を挟持し、その外周を樹脂フィルム等の封止材3にて弾力的に封止し、透明平行板1a、1bを揺動可能としている。

第4図は第3図の可変頂角プリズム4の一方の透明平行板1aを揺動軸5aの回わりに角度 δ だけ回動させたときの入射光束7の通過状態を示している。同図に示すように光軸6に沿って入射してきた光束7は楔形プリズムと同じ原理により角度 $\phi = (n - 1) \delta$ だけ偏向されて射出する。

即ち、光軸は角度 ϕ だけ偏心（偏向）される。本実施例はこれにより光軸の変更を行っている。

同様に透明平行板1bを揺動軸5bの回わりに回転させることにより第4図の紙面と垂直方向への光軸の変更を行っている。そして2方向の光軸の変更を合成することにより任意の方向への光軸の変更を行っている。

第5図、第6図は撮影系の光軸を変更したときの結像状態の変位を示す説明図である。同図ではフロントコンバータレンズを含む撮影系を簡単に単一レンズ8で示している。

第5図においてレンズ8に入射した平行光束9は結像面10において光軸51上の点11に像を結ぶ。このとき第6図に示すようにレンズ8がxだけ平行偏心したとする。そうすると平行光束9は光軸51から距離xだけ離れた点12に変位して結像するようになる。

このときの光軸の偏向角度 ϕ はレンズ8の焦点距離をfとすると

$$\phi \approx x / f$$

となる。

本実施例ではこのときの像点12を像点11に

補正する為に前述した可変頂角プリズムのプリズム頂角を変化させることにより行っている。

本実施例ではこのような原理に基づいてカメラが振動したときに生ずる像ブレの補正を行っている。

本実施例ではフロントコンバータレンズを複数枚のレンズ（第1図では2枚）より構成し、このとき角倍率 γ のアフォーカル系となるように構成している。そしてフロントコンバータレンズに入射する光束は前方のレンズ12よりも後方のレンズ13の方で強く収束している。

この為、本実施例では可変頂角プリズムをフロントコンバータレンズの後方に配置し、可変頂角プリズム径の小型化及びプリズム頂角を変化させる駆動手段21の小型化を図っている。又振動検出手段22並びに駆動手段21を第1図に示すように径が小さくなる後方のレンズ13のレンズ外周部に沿って配置することによりフロントコンバータレンズ全体の径の増大を効果的に防止している。

本実施例における可変頂角プリズムの径はそれが最大設定ストローク駆動したとき（最も多くプリズム頂角が変化したとき）にフロントコンバータレンズからの光束（撮影光束）がケラないように設定する必要がある。このとき可変頂角プリズムへの入射光束は収束している為に光束のケラレは可変頂角プリズムの前面でケラれないように設定することが条件となる。

一般にカメラの撮影画面は横長の長方形である場合が多い。例えば35mmスチルカメラの場合、縦24mm×横36mm（アスペクト比3/2）であり、又ビデオカメラ等の1/2インチ撮像素子の場合、縦4.8mm×横6.4mm（アスペクト比4/3）でアスペクト比は1よりも大きい。

従って可変頂角プリズムのプリズム頂角を変化させたときの撮影光束のケラレの影響は短辺方向（長辺と平行な軸回わり）の方が長辺方向に比べて小さい。この為、本実施例では可変頂角プリズムの前面（透明平行板1a）が短辺方向の駆動面

となるようにして可変頂角プリズムの径の小型化を図っている。

次に本実施例の像ブレ補正手段の特長について説明する。

まずカメラ本体に振動が加えられて角度 θ だけカメラがブレたとする(光軸が角度 θ 変位したとする。)。このときの角度 θ は振動検出手段22にて検出される。

駆動手段21は振動検出手段22からの出力信号に応じて可変頂角プリズム4のプリズム頂角を変化させる。このとき前述したように可変頂角プリズムのプリズム頂角 δ に対する光軸の偏向角(振られ角) ϕ は

$$\phi = (n - 1) \delta$$

なる関係がある。ここでフロントコンバータレンズの角倍率を γ としたとき

$$\phi = \gamma \cdot \theta$$

の関係が満たされれば像ブレによる影響は補正される。即ち駆動手段21はプリズム頂角が

$$\delta = (\gamma \cdot \theta) / (n - 1)$$

バータレンズを構成する後方のレンズ13(シフトレンズ)を駆動手段102により偏心駆動させることにより、第1実施例の可変頂角プリズムと同様の効果を得ている。

本実施例におけるシフトレンズ13は前方レンズ12より小径であって、レンズ枠26を通じて弾性梁27(4本)にて弾力的に保持されている。即ちシフトレンズ13は弾性梁27の長さが充分であるとき光軸と垂直方向にほぼ平行移動可能に保持されていることになる。レンズ枠26の一端にはコイル27が固設してあり、その内側ならびに外側にはヨーク28及びマグネット29がコイルに接触しないように配設してある。マグネット29及びヨーク28はマグネット29の発生する磁束に関して閉じた磁気回路を形成しており、その磁束はコイル27を垂直に横切るよう設計されている。即ちコイル27ないしマグネット29は所謂ボイスコイル型アクチュエータを構成しており、コイル27に通電することによりコイル27はシフトレンズ13に対し紙面上下方向の

となるように可変頂角プリズムを駆動すべくコイル17に通電をしている。そして、このときのプリズム頂角の変化量を位置検出手段によって検出し、その検出結果をコイル17の通電量に負帰還している。

このように可変頂角プリズムのプリズム頂角の変化量は所謂フィードバック制御により高精度、高追従性が実現されている。

本実施例におけるコイル17への通電はフロントコンバータレンズの独自に設けた電源より行っても良く、又本体の着脱式電源より給電しても良く、又カメラ本体とフロントコンバータレンズとの着脱部に接点を設けてカメラ本体側より行っても良い。このうち接点を設ける供電方法を採用する場合は、同様の方法にて起動/停止信号等の情報伝達を行っても良い。

第2図は本発明の第2実施例のフロントコンバータレンズを第1図と同様に上方から見たときの要部断面図である。

本実施例では光軸補正手段としてフロントコン

推力を与えることができるようになっている。又22は第1実施例と同様の振動検出手段である。

又、第2図においては第1実施例と同様にシフトレンズ13の移動量を検出する位置検出手段(不図示)が設けられている。像ブレ補正手段の動作に関しては基本的には第1実施例と同様である。即ち振動検出手段22の出力 θ に応じてコイル27に対しての通電量を位置検出手段(不図示)の出力の負帰還によって精度よく調節することによってシフトレンズ13を適切に偏心移動させて振動による像ブレを相殺している。他の部分は第1実施例と基本的に同じであるので説明は省略する。勿論本実施例では紙面垂直方向にも全く同一の部材が配置してあり、垂直方向の抑制動作を行なえるようになっている。つまりシフトレンズ13は2方向に移動を行っていかなる振動(ブレ)の影響を抑制するようになっている。

尚、シフトレンズ13の2方向の移動を可能となるためコイル27とマグネット29、ヨーク

28の寸法には余裕を持たせるように配慮してある。

尚、以上の説明はテレコンバータレンズを例にとり説明したがワイドコンバータレンズや単なるコンバータレンズであっても本発明は同様に適用することができる。

(発明の効果)

本発明によればフロントコンバータレンズの一部に振動検出手段と光軸補正手段とを有する像ブレ補正手段を設けることにより、フロントコンバータレンズをカメラ(撮影レンズ)に装着して焦点距離を変化させたときのカメラの振動に伴って発生する像ブレをレンズ系全体の大型化を防止しつつ効果的に補正することのできる像ブレ補正手段を有したフロントコンバータレンズを達成することができる。

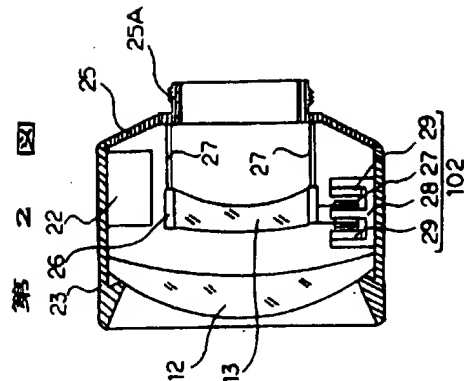
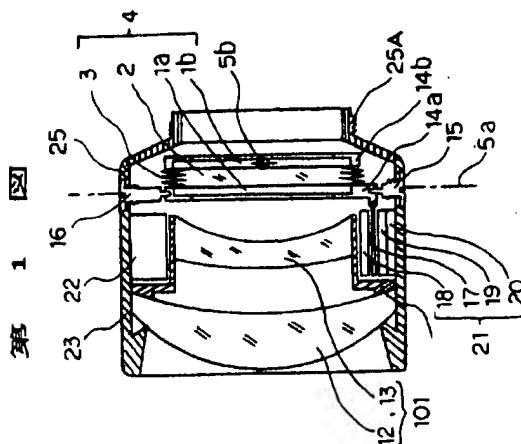
4. 図面の簡単な説明

第1、第2図は各々本発明のフロントコンバータレンズの第1、第2実施例のカメラ本体に装着したときの上方から見たときの要部断面図、

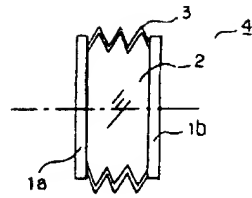
第3、第4図は可変頂角プリズムの説明図、第5、第6図は光軸を変更(偏心)させる前後の光束の結像状態を示す説明図である。

図中、101はレンズ群、1a、1bは透明平行板、2は透明な材質、3は封止材、4は光軸補正手段、5a、5bは揺動軸、12、13はレンズ、14a、14bは保持枠、15、16はピン、17はコイル、18はヨーク、19はマグネット、20はヨーク、21、102は駆動手段、23は鏡筒、24はスペーサ、26はレンズ枠、27は弾性梁、28はヨーク、29はマグネットである。

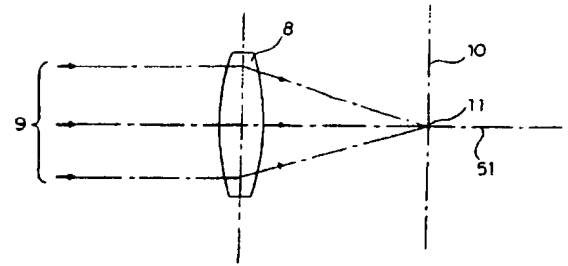
特許出願人 キヤノン株式会社
代理人 高梨幸雄



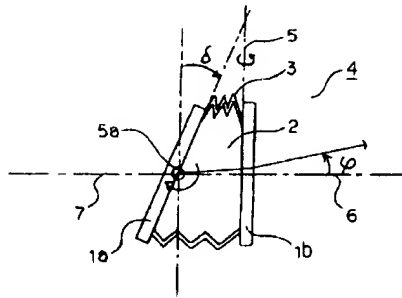
第 3 圖



第 5 图



第 4 页



第 6. 図

